

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



AUSGEGEBEN AM  
24. NOVEMBER 1955

DEUTSCHES PATENTAMT

PATENTSCHRIFT

Nr. 935 520

KLASSE 47b GRUPPE 7

C 7857 XII/47b

---

Dipl.-Ing. Otto Gersdorfer, Wien  
ist als Erfinder genannt worden

---

Caro-Werk Gesellschaft m. b. H., Wien

Gleitlager

Patentiert im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland vom 7. Juli 1953 an

Patentanmeldung bekanntgemacht am 18. Mai 1955

Patenterteilung bekanntgemacht am 27. Oktober 1955

Die Priorität der Anmeldung in Österreich vom 19. Juli 1952 ist in Anspruch genommen

---

Es sind Gleitlager mit einem gegenüber Durchbiegungen seiner Längsachse nachgiebigen Lagerteil bekannt, der im Bereich seiner Durchbiegungen den Lagerkörper radial nach außen hin abstützt.

5 Zweck dieses biegenachgiebigen Lagerteiles ist, die aus den Wärmedehnungen und den normalen Beanspruchungen sich ergebenden Radialkräfte aufzunehmen und unschädlich zu machen. Im Betriebe solcher Lager können jedoch auch unerwünschte

10 Radialkräfte auftreten, welche die normalen Beanspruchungskräfte weit übersteigen und den biegenachgiebigen Lagerteil so stark beanspruchen, daß eine bleibende Verformung eintritt. Bei einer solchen Verformung wird die vom Lager getragene

15 Welle aus dem ursprünglichen Mittel herausgedrückt, was die verschiedensten Nachteile und Schwierigkeiten bedingt.

Vorliegender Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei Gleitlagern der eingangs festgelegten Art eine dauernde, die außermittige Verlagerung der Welle bedingende Verformung des biegenachgiebigen Lager- oder Stützteiles zu verhindern und damit alle Nachteile zu vermeiden, die sich aus einer exzentrischen Lagerung der Welle ergeben. Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß an der Außenseite der Biegezone des biegenachgiebigen Lagerteiles eine Abstützung unter Zwischenschaltung eines radialen Spaltes von einer Weite mindestens gleich der größtmöglichen Wärmeausdehnung und höchstens gleich der aus dieser Wärmeausdehnung und der normalen Betriebslast sich ergebenden Durchbiegung des inneren Lagerteiles, zweckmäßig einer Weite in der Größenordnung weniger hundertstel Milli-

20

25

30

meter, angeordnet ist. Es kommt also beim erfindungsgemäßen Gleitlager auf eine sehr enge Begrenzung der Durchbiegung des biegenachgiebigen Lagerteiles an, im Gegensatz zu bekannten Gleitlagern mit einem gegenüber Durchbiegung seiner Längsachse nachgiebigen Lagerteil, bei denen eine freie Durchbiegung angestrebt wird, um z. B. kleinere Fehler in der Gewichtsverteilung oder kleinere Unregelmäßigkeiten in der Wellenrichtung auszugleichen. Bei einem dieser bekannten Gleitlager besteht demnach der biegenachgiebige Lagerteil aus einer durch Längsschlitze in achsparallele Stäbe aufgegliederten Stahlhülse, um eine weitgehende Durchbiegung zu gewährleisten.

Das Problem einer sehr engen Begrenzung der Durchbiegung eines biegenachgiebigen Lagerteiles ist auch den bekannten Achslagern fremd, deren Bewegungen als Ganzes von Federn abgefangen und von Anschlägen grob begrenzt werden. Jedemfalls handelt es sich bei diesen Achslagern nicht um die Durchbiegungsbegrenzung eines biegenachgiebigen Lagerteiles innerhalb des Lagergehäuses, sondern um die Bewegungsbegrenzung des Lagergehäuses selbst, die sich in der Größenordnung von mindestens einigen Millimetern, gegebenenfalls sogar von Zentimetern, und nicht wie beim erfindungsgemäßen Gleitlager in der Größenordnung von wenigen hundertstel Millimetern bewegen.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Gleitlagers ist der Lagerkörper als selbsttragender, beiderseits einer ringförmigen Abstützfläche gegen Durchbiegung seiner Längsachse nachgiebiger Gleitlagerkörper ausgebildet und mittels seiner ringförmigen Abstützfläche im biegenachgiebigen Lagerteil an jener Stelle abgestützt, an deren Außenseite die Abstützung mit dem radialen Spalt angeordnet ist.

Die Nachgiebigkeit gegen Durchbiegungen kann beim Lagerteil und gegebenenfalls auch beim Lagerkörper auf die verschiedenste Weise erreicht werden. Was den selbsttragenden Gleitlagerkörper anbelangt, der mittels der ringförmigen Abstützfläche in dem durch den Spalt begrenzt biegenachgiebigen Lagerteil eingesetzt ist, so empfiehlt es sich, diesen Gleitlagerkörper beiderseits axial an die ringförmige Abstützfläche anschließend mit einer aus Ringnuten und Ringteilen bestehenden Aufgliederung seines äußeren Umfangsteiles auszustatten. Bei dieser Nuten-Ring-Gliederung bewirken die Nuten die Biegenachgiebigkeit des Lagerkörpers, während die Ringe die Kreisform des Lagerkörpers und damit die Kreisform der mit dem Gegenlaufkörper (z. B. Welle) zusammenwirkenden Innenlauffläche sicherstellen.

Es ist zwar bei Wälzlagern bekannt, Abstützkörper mit einer ringförmigen Nutung zu verwenden. Diese genuteten Abstützkörper bestehen aber aus einem sehr nachgiebigen Werkstoff, z. B. aus Gummi, und verfolgen den Zweck, eine nachgiebige Einbettung des ganzen Lagers im Lagergehäuse zu erhalten und Schwierigkeiten im Sitz des Lagerkörpers zu vermeiden. Zu einem ähnlichen Zweck, nämlich zur elastisch nachgiebigen Lage-

rung eines Lagerkörpers, dient auch eine bekannte Lagerkonstruktion, bei welcher die Lagerbuchse als Ganzes um eine durch das Wellenmittel gehende, von einer Ringschneide, einem Ringwulst od. dgl. gebildete Achse schwingbar in einer äußeren Traghülse gelagert und zu beiden Seiten dieser linienförmigen Abstützung durch elastisches Material, z. B. Gummi, gegenüber der äußeren Traghülse abgestützt ist. Hierbei kann die Lagerbuchse mit ringförmigen Ausdrehungen versehen sein, um eine bessere Aufnahme und Verankerung der Gummifüllung zu erreichen. Diese Ausdrehungen haben demnach mit dem Problem der Biegenachgiebigkeit im Bereich der Nuten und der Erhaltung der Kreisform im Bereich der Kreisinge, wie es beim erfindungsgemäßen Gleitlager mit der Nuten-Ring-Aufgliederung des Gleitlagerkörpers angestrebt und erreicht wird, nichts zu tun.

Was den biegenachgiebigen, mit der Abstützung unter Zwischenschaltung des Spaltes zusammenwirkenden Lagerteil des erfindungsgemäßen Gleitlagers anbelangt, so empfiehlt es sich, denselben zu einer dünn- und vollwandigen Buchse auszubilden, die mit ihren Rändern radial unnachgiebig und mit ihrem Mittelteil durch die den radialen Spalt aufweisende Abstützung begrenzt nachgiebig gegenüber dem Lagergehäuse abgestützt ist.

Die vollwandige, biegenachgiebige Buchse kann an ihrer Außenseite einen Abstützring aufweisen, der mindestens einmal an seinem Umfang unterteilt, vorzugsweise durch mehrere in seinem Umfangsteil angeordnete kurze Schlitze aufgegliedert ist. Der Abstützring kann auch auswechselbar in der biegenachgiebigen Buchse angeordnet sein. Ferner kann der Abstützring aus einzelnen in die biegenachgiebige Buchse eingesetzten Segmenten bestehen. Natürlich kann ein Abstützring auch auf dem Lagergehäuse an der Außenseite des Spaltes vorgesehen sein; dieser Abstützring kann gegebenenfalls auch in sich geschlossen ausgebildet sein, da beim Gehäuse Wärmedehnungen nicht kompensiert werden müssen.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele von Gleitlagern gemäß der Erfindung dargestellt.

Abb. 1 zeigt eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Gleitlagers im Längsschnitt; in

Abb. 2 ist ein Querschnitt nach Linie II-II der Abb. 1 veranschaulicht;

Abb. 3 zeigt eine Variante der Abb. 2; in

Abb. 4 ist eine zweite Ausführungsform des Gleitlagers gemäß der Erfindung im Längsschnitt dargestellt;

Abb. 5 veranschaulicht das erfindungsgemäße Gleitlager in einer dritten Ausführungsform; in

Abb. 6 ist ein Querschnitt nach Linie VI-VI der Abb. 5 dargestellt;

Abb. 7 zeigt im Querschnitt eine Variante der in Abb. 5 und 6 dargestellten Konstruktion; die

Abb. 8 und 9 zeigen das erfindungsgemäße Gleitlager in weiteren Ausführungsbeispielen im Längsschnitt;

Abb. 10 stellt einen Querschnitt nach Linie X-X der Abb. 9 dar.

Bei allen Ausführungsbeispielen besteht der Gleitlagerkörper *a* aus einem zylindrischen Hohlkörper, dessen Innenfläche 1 die Lauffläche darstellt, die mit dem nicht dargestellten Gegenlaufkörper, z. B. der Welle, zusammenwirkt. Der äußere Umfangsteil des Lagerkörpers ist durch Ringnuten 3 systemmäßig aufgegliedert. Die Ringnuten sind in gleichen Abständen voneinander angeordnet und weisen, von den Stirnseiten des Lagerkörpers ausgehend, gegen seine Mitte zu eine immer geringer werdende Tiefe auf. Dadurch entsteht ein innerer nutenfreier Lagerkörperteil 7, der einem Träger gleichen Widerstandes gegen Biegung möglichst gleichkommt. In der Mitte des Lagerkörpers 1 ist ein Tragring 9 vorgesehen, der gegenüber der Umfläche des Lagerkörpers etwas vorspringt. Durch die Nuten 3 wird dem Lagerkörper eine Nachgiebigkeit im Durchbiegesinne gegeben, so daß sich der Lagerkörper wie ein Schlauch an die Welle anschmiegt und allen aus der Lagerbelastung sich ergebenden Durchbiegungen der Welle folgen kann. Die zwischen den Nuten 3 befindlichen Ringe 8 sichern beim vollkommenen Anschmiegen des Lagerkörpers an die Welle die ideale Kreisform des Lagerkörpers.

Der Lagerkörper *a* stützt sich mit seinem mittleren Tragring 9 an einem hinsichtlich Durchbiegungen seiner Längsachse nachgiebigen Lagerteil *b* ab, der zwischen dem Lagerkörper *a* und dem Lagergehäuse *c* angeordnet ist und der im Durchbiegebereich mit einer Abstützung zusammenwirkt, die einen Spalt *s* aufweist, dessen Weite gleich oder kleiner ist als die größtmögliche elastische Durchbiegung des Lagerteiles *b*.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Abb. 1 besteht der Lagerteil *b* aus einer dünnwandigen Buchse 11 aus Stahl oder anderem Baustoff mit möglichst hoher Elastizität, welche Buchse an ihren beiden Rändern mit Stützringen 12 ausgestattet ist. In der Mitte der Buchse ist ein Stützring 13 vorgesehen, dessen Durchmesser etwas kleiner ist als der Durchmesser der Stützringe 12. Demzufolge stützt sich die in das Lagergehäuse eingesetzte Buchse 11 nur mit den Stützringen 12 an der Wandung der Gehäusebohrung 14 ab, während zwischen dem Stützring 13 und der Bohrung 14 der Spalt *s* verbleibt. Die Federbuchse 11 kann demnach allen innerhalb der Spaltweite *s* liegenden, aus den betriebsmäßigen Wärmedehnungen und der normalen Betriebslast sich ergebenden Durchbiegungen folgen, stützt sich aber an der Gehäusebohrung ab, sobald radiale Beanspruchungskräfte auftreten, welche die normale Betriebslast überschreiten und eine bleibende Verformung der Buchse bewirken könnten. Die im Lager gelagerte Welle kann daher auch nur so weit aus dem Mittel herausgedrängt werden, als es das radiale Spiel *s* zuläßt. Der Spalt oder das Spiel *s* bewegt sich in der Größenordnung weniger hundertstel Millimeter.

Wie sich aus den Abb. 2 und 3 ergibt, ist der Abstützring 13 in der Umfangsrichtung durch Schlitze 16 bzw. 17 aufgegliedert. Die Schlitze

können, wie dargestellt, verschiedene Form besitzen und in beliebiger Anzahl vorgesehen sein.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Abb. 4 sind die beiden am Rande der dünnwandigen Buchse 11 vorgesehenen Abstützringe 12' bloß um die Weite des Spaltes *s* vorspringend ausgebildet, so daß sich der Spalt *s* über die ganze Länge der Buchse erstreckt; es ergibt sich dadurch eine extrem raumsparende Bauweise.

Die Abb. 5 und 6 zeigen eine Ausführungsform, bei welcher der zur einen Seite des Spaltes vorgesehene Abstützkörper als geschlitzter Ring 13' ausgeführt ist, der nachträglich auf eine nutenförmige Paßfläche des verdickten Mittelteiles der Federbuchse 11 aufgefädert ist. Wie Abb. 7 zeigt, kann dieser Ring auch aus mehreren segmentartigen Stützscheiben 13'' bestehen, die über den ganzen Umfang der Federbuchse unabhängig voneinander verteilt angeordnet und durch geeignete Befestigungsmittel, z. B. Senkschrauben, an der Buchse 11 befestigt sind.

Abb. 8 zeigt ein Ausführungsbeispiel, das insbesondere als Einbau-Gleitlager Verwendung finden kann. Der durch Nuten 3 und Ringe 8 aufgegliederte Lagerkörper *a* ist mittels des Tragringes 9 in einem radial federnden Teil 20 eines Einsatzkörpers *d* angeordnet, wobei der Teil 20 nach außen hin von einem Abstützring 23 unter Zwischenschaltung des Spaltes *s* umgeben ist. Der Abstützring 23 stützt sich mit seinem Umfang an jenem Teil 21 des Einsatzkörpers *d* ab, mittels dessen das Einbaugleitlager in die Bohrung des Gehäuses eingesetzt wird. Der Einsatzkörper *d* weist beim gezeichneten Ausführungsbeispiel einen liegenden U-förmigen Querschnitt mit senkrecht zur Lagerachse stehendem Stegteil 22 auf, so daß die beiden Teile 20, 21 von den Schenkeln des U-Querschnittes gebildet werden.

Die Ausführungsform gemäß den Abb. 9 und 10 weist eine außen glatte Federbuchse 11 auf, die sich mit ihren beiden Rändern an einspringende Stützringe 32 des Lagergehäuses *c* oder eines Einsatzkörpers *d* abstützen. In der Mitte ist ein Stützring 33 vorgesehen, der durch den Spalt *s* von der Umfläche der Federbuchse 11 getrennt ist. Der Spalt *s* wird also hier durch eine größere Ausdehnung des Ringes 33 gebildet.

Bei den Ausführungsformen gemäß den Abb. 8 und 9 können die an der Außenseite des Spaltes *s* vorgesehenen Abstützringe 23, 33 in sich geschlossen ausgeführt sein, da in ihrem Bereich keine auszugleichenden Wärmedehnungen auftreten. Diese Ringe könnten aber auch aus einzelnen Segmenten zusammengesetzt sein. Die Halterung der Federbuchse in der Gehäusebohrung kann durch Paßsitz, aber auch auf andere Weise, z. B., wie Abb. 5 zeigt, durch Anflanschung, erzielt werden.

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Gleitlager mit mindestens einem gegenüber Durchbiegungen seiner Längsachse nachgiebigen Lagerteil, der im Bereich seiner Durchbiegezone den Lagerkörper radial nach

außen hin abstützt, dadurch gekennzeichnet, daß an der Außenseite der Biegezone des biegenachgiebigen Lagerteiles (b) eine Abstützung (13, 13', 23, 33) unter Zwischenschaltung eines radialen Spaltes (s) von einer Weite mindestens gleich der größtmöglichen Wärmeausdehnung und höchstens gleich der aus dieser Wärmeausdehnung und der normalen Betriebslast sich ergebenden Durchbiegung des inneren Lagerteiles, zweckmäßig einer Weite in der Größenordnung weniger hundertstel Millimeter, angeordnet ist.

2. Gleitlager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Lagerkörper (a) als selbsttragender, beiderseits einer ringförmigen Abstützfläche (9) gegen Durchbiegung seiner Längsachse nachgiebiger Gleitlagerkörper ausgebildet und mittels seiner ringförmigen Abstützfläche im biegenachgiebigen Lagerteil (b) an jener Stelle abgestützt ist, an deren Außenseite die Abstützung (13, 13', 23, 33) mit dem radialen Spalt (s) angeordnet ist.

3. Gleitlager nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der mittels der ringförmigen Abstützfläche (9) in dem durch den Spalt (s) begrenzt biegenachgiebigen Lagerteil (b) eingesetzte, selbsttragende Gleitlagerkörper (a) beiderseits axial an die ringförmige Abstützfläche anschließend mit einer aus Ringnuten (3) und Ringteilen (8) bestehenden Aufgliederung seines äußeren Umfangsteiles ausgestattet ist.

4. Gleitlager nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der biegenachgiebige, mit der Abstützung (13, 13', 23, 33) unter Zwischenschaltung des Spaltes (s) zusammenwirkende Lagerteil (b) aus einer dünn- und vollwandigen Buchse (11) besteht, die mit ihren Rändern radial unnachgiebig und mit ihrem Mittelteil durch die den radialen Spalt aufweisende Abstützung begrenzt nachgiebig gegenüber dem Lagergehäuse (c) abgestützt ist.

5. Gleitlager nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die vollwandige, biegenachgiebige Buchse (11) an ihrer Außenseite einen Abstützring (13) aufweist, der mindestens einmal an seinem Umfang unterteilt, vorzugsweise durch mehrere in seinem Umfangsteil angeordnete kurze Schlitze (16, 17) aufgegliedert ist.

6. Gleitlager nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstützring (13) auswechselbar in der biegenachgiebigen Buchse (11) angeordnet ist.

7. Gleitlager nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstützring aus einzelnen in die biegenachgiebige Buchse (11) eingesetzten Segmenten (13'') besteht.

#### Angezogene Druckschriften:

Deutsche Patentschriften Nr. 858 339, 57 521, 33 263;

USA.-Patentschrift Nr. 2 295 139;

französische Patentschrift Nr. 959 468.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

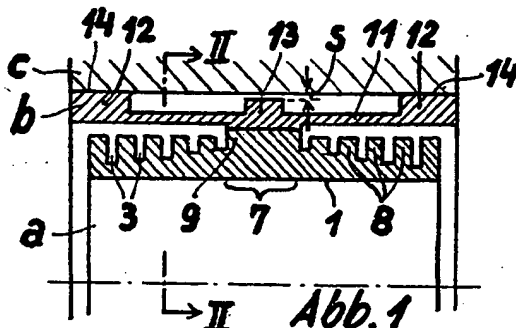


Abb. 1

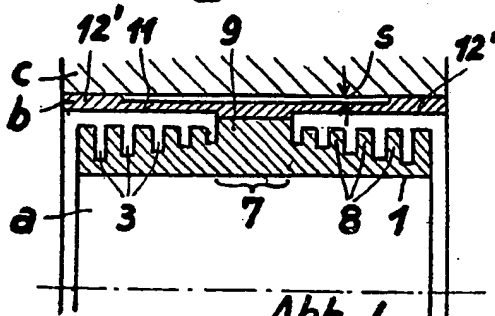


Abb. 4

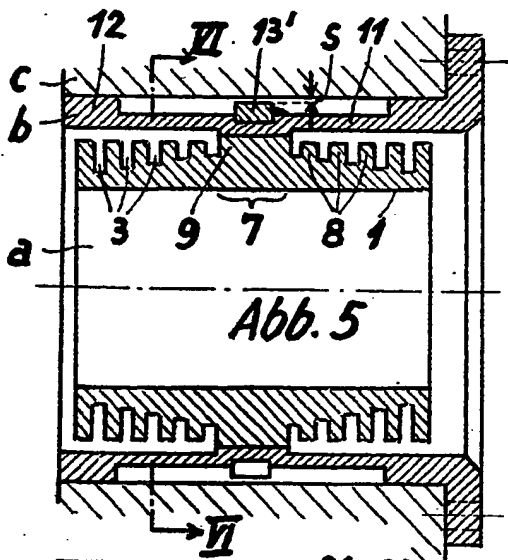


Abb. 5

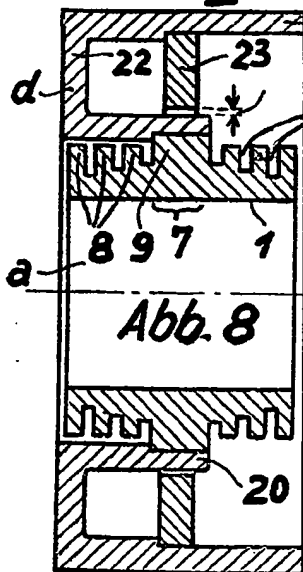


Abb. 8

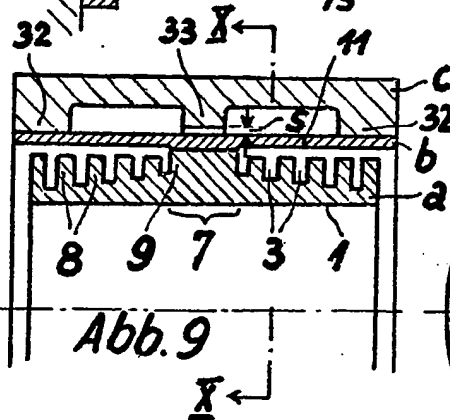


Abb. 9

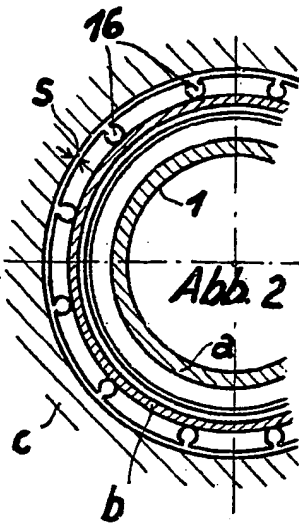


Abb. 2

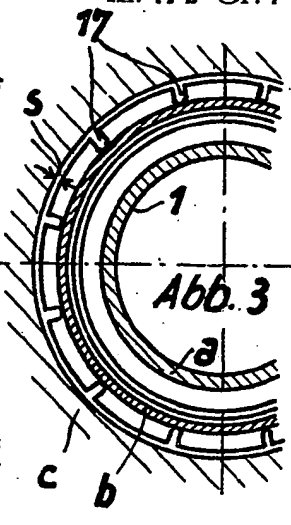


Abb. 3

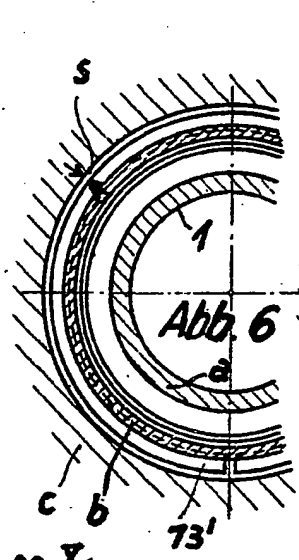


Abb. 6

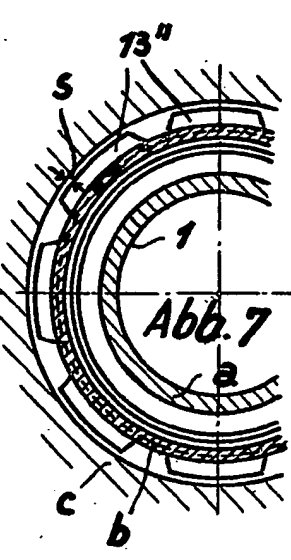


Abb. 7

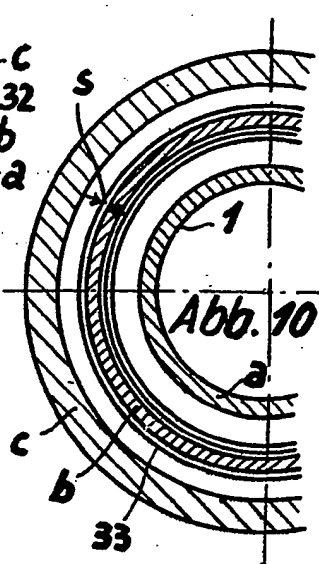


Abb. 10

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**